

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): YANO, Takashi

Application No.:

Group:

Filed: October 12, 1999

Examiner:

For: SOLID-STATE IMAGE PICKUP APPARATUS ADAPTIVE TO DIFFERENT
DISPLAY MODES AND HAVING A HIGH PIXEL DENSITY, SYNCHRONOUS
VIDEO OUTPUT CAPABILITY AND A METHOD OF SIGNAL PROCESSING



LETTER

Assistant Commissioner for Patents
Box Patent Application
Washington, D.C. 20231

October 12, 1999
0378-0360P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the
applicant hereby claims the right of priority based on the following
application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	289374/1998	10/12/98

A certified copy of the above-noted application(s) is(are)
attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this,
concurrent, and future replies, to charge payment or credit any
overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees
required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly,
extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By:

MICHAEL K. MUTTER

Reg. No. 29,680

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment
(703) 205-8000
/sas

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

TAKASHI YANO
378.360 P
1071

JC675 U.S. PTO
09/415060
10/12/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1998年10月12日

出願番号

Application Number:

平成10年特許願第289374号

出願人

Applicant(s):

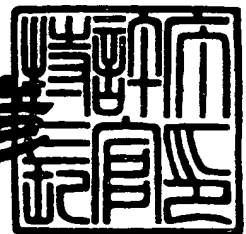
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 9月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3065667

【書類名】 特許願

【整理番号】 FP-992

【提出日】 平成10年10月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 9/07

【発明の名称】 固体撮像装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水三丁目 1 1 番 4 6 号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 矢野 孝

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079991

【郵便番号】 105

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1 - 1 5 - 7 T G 1 1 5 ビル 4 階

【電話番号】 03-3508-0955

【弁理士】

【氏名又は名称】 香取 孝雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006895

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9802130

特平 10-289374

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 供給される映像信号を表示する表示手段の表示形式に応じた複数のモードの中から 1 つのモードを選んで設定するモード設定手段と、

複数のクロック信号を生成し、少なくとも第 1 のクロックまたは該第 1 のクロックより高い周波数の第 2 のクロックの周波数が生成されるクロック生成手段と

前記モード設定手段から供給されるモードに応じて前記第 1 または前記第 2 のクロックを選択する周波数選択手段と、

被写界からの入射光を光電変換する複数の受光素子を有し、該被写界を撮像するとともに、該撮像で得られた信号電荷を該周波数選択手段からの出力に基づいて読み出す撮像手段と、

該撮像手段から得られた信号に含まれるノイズ成分を低減させるノイズ低減手段と、

該ノイズ低減手段からの出力を第 1 のクロックに同期してデジタル信号に変換するデジタル変換手段と、

該デジタル変換手段の出力に画像表示および／または記録に対応した信号処理を施す信号処理手段と、

前記各手段の動作を制御する制御手段とを含み、

前記モード設定手段は、前記周波数選択手段からの出力を前記第 1 のクロックとする第 1 モードと、前記周波数選択手段からの出力を前記第 2 のクロックとする第 2 モードとを有することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の装置において、前記ノイズ低減手段と前記デジタル変換手段との間に、さらに該装置は、

前記撮像手段に含まれる原色の色フィルタ手段を経て得られた信号を色毎に分解する色分解手段と、

該色分解手段からの各出力に帯域制限を施す帯域制限手段と、

該帯域制限手段の出力を多重化する多重化手段とを含むことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の装置において、前記帯域制限手段は、前記第 2 のモードでの前記帯域制限の周波数が前記第 1 のモードより低いことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の装置において、前記帯域制限手段は、各色毎にそれぞれ各受光素子に対応して供給されるアナログ信号のうち、対象としている位置に隣接する信号を加算するアナログ加算手段を含むことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の装置において、前記クロック生成手段は、前記撮像手段の転送路に配設され、該転送路で検出された信号をリセットする手段の動作を制御する制御信号として前記第 1 のクロックが供給されることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の装置において、前記モード設定手段は、前記周波数選択手段からの出力および前記検出された信号をリセットする手段に供給する出力を前記第 1 のクロックとする第 3 モードと、前記検出された信号をリセットする手段に供給する出力を前記第 1 のクロックとするとともに、該周波数選択手段からの出力に第 2 のクロックが選択される第 4 モードとを有することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の装置において、前記クロック生成手段は、前記第 1 のクロックと前記第 2 のクロックの周波数を整数比の関係で生成することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 8】 請求項 1 に記載の装置において、前記撮像手段は、前記受光素子で得られた信号を列方向に転送する垂直転送路と、該垂直転送路から供給された信号を行方向に転送する水平転送路とを含み、

前記制御手段は、前記垂直転送路から前記水平転送路に転送する際に前記受光素子のそれぞれを単位に得られた信号の転送を振り分けて制御することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 9】 請求項 1 に記載の装置において、前記複数の受光素子のそれ

それは、隣接する互いの受光素子に対して、各受光素子の幾何学的な形状の中心が互いに行方向および／または列方向に該受光素子のピッチの半分に相当する距離だけずれて配設されることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 10】 請求項 1 に記載の装置において、前記信号処理手段は、処理された信号を視覚表示する表示手段に出力する映像出力手段を含むことを特徴とする固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被写界からの入射光を取り込んで電気信号に変換して撮像し、表示系にその撮像して得られた画像を出力する固体撮像装置に関し、特にデジタルカメラ装置、画像入力装置に用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

最近のデジタルカメラ装置には、画質をより銀塩写真に近づけるという要求の基に撮像部を構成する基本的なデバイスである受光素子を、たとえば、数十万～数百万画素等の画素の数とする電子カメラが市販されてきている。このような電子カメラにおいて、撮像した映像を出力する場合、映像の構成要素である映像のすべてまたは一部の画素データが、フレームメモリに書き込まれ、一旦格納される。この後、フレームメモリは、たとえば、システム制御部による制御を受けてディスプレイ装置に画素データが読み出される。この画素データの読出し時にフレームメモリが受ける制御は、ディスプレイ装置が表示するとき現行の放送方式、たとえば、NTSC (National Television System Committee) 方式や PAL (Phase Alternation by Line) 方式の垂直レートおよび水平レートに合わせて行われる。この結果、映像を撮像する撮像系（入力系）のデータは、供給されるデータを表示する表示系（出力系）とのタイミング関係が非同期となる。

【0003】

また、上述した撮像系と表示系での画素データを同期させる場合、撮像部は、撮像部から読み出す画素データの読出しレートを上げる方法および撮像部からの

画素データの読出しを所定の間隔毎に飛越し（すなわち、間引き）を行う方法によってデータの同期関係を確立させる方法がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述した撮像系は、撮像した撮像信号を、たとえば、非同期ムービーを行う場合のように高速に読み出すことにより、読み出した信号に対する相関二重サンプリングのノイズリダクション、信号増幅およびアナログ- デジタル変換の有効ビット等、各デバイスの性能を十分に発揮させることが難しくなる。したがって、撮像信号は、S/N 特性が劣化してしまう。また、さらに後段で行われる、たとえば、デジタルエンコーダでの信号処理におけるマッチングも困難になってくる。この高速処理に伴って消費電力は増加する。

【0005】

もう一つの方法、同期方法では、垂直方向だけを間引きさせることで画像の垂直解像度が犠牲になる。具体的に説明すると、たとえば、VGA (Video Graphics Array) サイズの4 倍の画素数を有する撮像部から12MHz のクロックで読み出し、VGA サイズのディスプレイ装置に同期表示させる場合、読み出す画素数を全体の1/4 に間引かなければならない。しかしながら、実際には、現行のNTSC/PAL方式で各フィールド毎に垂直方向に1/8 間引きを行って比較的容易に1/4 間引きを行っている。この場合、水平方向には間引きを行わない。撮像部では素子の構造上水平方向の間引きが困難なためである。この結果、撮像部の1 水平期間は、表示系のディスプレイ装置にとって2 水平期間に相当する。水平および垂直方向にそれぞれ1/2 ずつ間引きする場合と異なり、バランスの悪い間引かれた映像になってしまう。

【0006】

本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、たとえば、数十万～数百万の画素を有して撮像系を用い、撮像系- 表示系の信号を同期させるとともに、表示系にバランスよく映像表示させることのできる固体撮像装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は上述の課題を解決するために、供給される映像信号を表示する表示手段の表示形式に応じた複数のモードの中から1つのモードを選んで設定するモード設定手段と、複数のクロック信号を生成し、少なくとも第1のクロックまたはこの第1のクロックより高い周波数の第2のクロックの周波数の関係で生成されるクロック生成手段と、モード設定手段から供給されるモードに応じて第1または第2のクロックを選択する周波数選択手段と、被写界からの入射光を光電変換する複数の受光素子を有し、この被写界を撮像するとともに、この撮像で得られた信号電荷をこの周波数選択手段からの出力に基づいて読み出す撮像手段と、この撮像手段から得られた信号に含まれるノイズ成分を低減させるノイズ低減手段と、このノイズ低減手段からの出力を第1のクロックに応動してデジタル信号に変換するデジタル変換手段と、このデジタル変換手段の出力に画像表示および／または記録に対応した信号処理を施す信号処理手段と、各手段の動作を制御する制御手段とを含み、モード設定手段は、周波数選択手段からの出力を第1のクロックとする第1モードと、前記周波数選択手段からの出力に第2のクロックとする第2モードとを有することを特徴とする。

【0008】

ここで、ノイズ低減手段とデジタル変換手段との間に、さらに、撮像手段に含まれる原色の色フィルタ手段を経て得られた信号を色毎に分解する色分解手段と、この色分解手段からの各出力に帯域制限を施す帯域制限手段と、この帯域制限手段の出力を多重化する多重化手段とを含むことが好ましい。これにより、色毎の帯域制限で高域のノイズを除き、多重化手段で元の各ライン関係に戻す。

【0009】

帯域制限手段は、第2のモードでの帯域制限の周波数が第1のモードより低いことが望ましい。

【0010】

また、帯域制限手段は、各色毎にそれぞれ各受光素子に対応して供給されるアナログ信号のうち、対象としている位置に隣接する信号を加算するアナログ加算手段を含むことが有利である。

【0011】

クロック生成手段は、撮像手段の転送路に配設され、この転送路で検出された信号をリセットする手段の動作を制御する制御信号として第1のクロックが供給されるとよい。

【0012】

モード設定手段は、周波数選択手段からの出力および検出された信号をリセットする手段に供給する出力を第1のクロックとする第3モードと、検出された信号をリセットする手段に供給する出力を第1のクロックとするとともに、この周波数選択手段からの出力に第2のクロックが選択される第4モードとを有することが好ましい。

【0013】

また、クロック生成手段は、第1のクロックと第2のクロックの周波数を整数比の関係で生成することが好ましい。

【0014】

撮像手段は、受光素子で得られた信号を列方向に転送する垂直転送路と、この垂直転送路から供給された信号を行方向に転送する水平転送路とを含み、制御手段は、垂直転送路から水平転送路に転送する際に受光素子のそれぞれを単位に得られた信号の転送を振り分けて制御することが望ましい。

【0015】

撮像手段における複数の受光素子のそれぞれは、隣接する互いの受光素子に対して、各受光素子の幾何学的な形状の中心が互いに行方向および／または列方向に該受光素子のピッチの半分に相当する距離だけずれて配設されることが好ましい。この構造により、信号の転送の振分けが容易になる。

【0016】

信号処理手段は、処理された信号を視覚表示する表示手段に出力する映像出力手段を含むことが有利である。

【0017】

本発明の固体撮像装置は、モード設定手段で表示手段に表示する映像信号を第1のモードまたは第2のモードから1つ選んだ設定を制御手段に供給する。制御

手段は、この設定に伴って周波数選択手段を制御してクロック生成手段からの第1または第2のクロックの選択を制御する。第2のクロックは、第1のクロックより高い周波数の関係にある。第1のモードでは、撮像手段からこの撮像で得られた信号電荷を第1のクロックに基づいて読み出し、ノイズ低減手段を介した、この読み出された信号がデジタル変換手段で読出しレートに同じ第1のクロックのレートでデジタル変換することにより、通常と同じに信号を漏れなくすべて変換する。また、第2のモードでは、撮像手段からの信号電荷を第2のクロックに基づいて読み出し、この読み出された信号がデジタル変換手段で第1のクロックのレートでデジタル変換することにより、第2のクロックに対して第1のクロックという遅いレートでデジタル変換されることになるので、水平方向の信号処理の段階で信号間引きが行われることになる。各モードで得られた信号が信号処理手段により、画像表示および／または記録に対応した信号処理が施される。

【0018】

【発明の実施の形態】

次に添付図面を参照して本発明による固体撮像装置の実施例を詳細に説明する。

【0019】

本発明による固体撮像装置は、クロック生成手段で生成される周波数のうち、第2のクロックを第1のクロックより高い周波数の関係に生成しこれらクロックを各モードに応じて周波数選択手段で選択して撮像手段に供給し、デジタル変換手段に第1のクロックを供給する。第1のモードでは、供給される信号と同じレートでデジタル変換もすべて行われ、第2のモードでは、第2のクロックに対して第1のクロックという遅いレートで、デジタル変換されることにより、水平方向の画素を間引きを実現することに特徴がある。特に（1/整数比）の分、遅いレートでデータサンプリングすることにより正確に（1/整数比）の水平間引きが行える。本発明の固体撮像装置をデジタルカメラ10について図1～図11を参照しながら説明する。

【0020】

デジタルカメラ10には、図示しない光学系、撮像部12、CDS 部14、A/D 変換部16、カラー信号処理部18、システムクロック生成部20、モード設定部22、システム制御部24およびクロック選択部26が備えられている。また、デジタルカメラ10には、カラー信号処理部18から外部のディスプレイ装置30および／または記録部32に信号を出力したり記録部32から信号を入力したりする入出力端子34が接続されている。

【0021】

撮像部12には、入射光を光電変換により信号電荷を生成する受光素子が2次元方向にそれぞれ配設されている。この撮像部12の入射光の側には、各受光素子に対応して三原色RGBの色フィルタが、たとえば、図2に示すように、ベイヤ配列でカラーフィルタが配設されている。この場合、撮像部12は、30万素子以上の受光素子で受光面12aが形成されている。各列方向に配設された受光素子に隣接してそれぞれ、垂直転送路（図示せず）が配設されている。そして、これら垂直転送路からの信号を水平方向に転送する水平転送路12bが配設されている。水平転送路は、出力アンプ12cを介して各ライン（あるいは各画素）毎にの信号が出力される（たとえば、図2を参照）。特に、水平転送路の駆動信号は、クロック選択部26から供給される。また、撮像部12では、駆動の開始や終了等の各種の動作に関わるタイミング制御がシステム制御部24の制御信号に応じて行われている。なお、撮像部16の受光素子は、たとえば、電荷結合素子（CCD）や金属酸化膜型半導体（MOS）等のいずれのイメージセンサでもよい。

【0022】

CDS 部14は、相関二重サンプリング部である。CDS 部14は、フィールドスルー期間と信号期間に含まれるノイズが同じ相関を有することを用いて、撮像部12の受光素子での主な雑音を軽減させる（ノイズリダクション）。たとえば、CDS 部14は、クランプ回路を適用してリセットスイッチをオンにした後、一定電位にクランプし、フィールドスルー期間にはリセット雑音のみが現れる。信号期間にサンプリングスイッチをオンにしてコンデンサに信号が保持される。この信号は、リセット雑音のレベルが除かれることによって雑音の抑圧を行っている。サンプリングスイッチにおけるサンプリングは、システム選択部26からのクロックに応

じて行われる。

【0023】

A/D 変換部16は、供給されるサンプリング周波数に応じてCDS 部14からの出力をサンプリングしてデジタル信号に変換する。本実施例では、A/D変換部16のサンプリング周波数は、第1のクロックとして、たとえば、12MHz のクロックf1を用いる。このクロックは、システムクロック生成部20のクロック生成部20a から供給される。A/D 変換部16は、システム制御部24の制御により制御されている。

【0024】

カラー信号処理部18は、現行の放送方式のNTSC/PAL方式 (National Television System Committee/Phase Alternation by Line) に対応した信号処理を行う。カラー信号処理部18では、その中でも表示用の処理および／または記録用の処理が供給されたデータに施される。表示用の処理とは、ディスプレイ装置30に表示させる方式に対応させる方式変換や色画質調整のガンマ変換処理および輝度信号に対するアパーチャ補正等が行われる。また、記録用の処理とは、記録部32の記録媒体に供給する際に行われる、たとえば、JPEG (Joint Photographic image coding Experts Group) 圧縮処理を施し、逆に、記録部32から圧縮処理された信号に伸張処理を施してデータを再生する処理等がある。カラー信号処理部18は、接続されている入出力端子34を介してディスプレイ装置30や記録部32とデータをやり取りしている。カラー信号処理部18もシステム制御部24の制御により制御されている。

【0025】

システムクロック生成部20には、2つのクロック生成部20a, 20bが含まれている。クロック生成部20a は、前述したように第1のクロックで、12MHz の周波数のクロックf1を生成する。また、クロック生成部20b は、第2のクロックで、第1のクロックの周波数と整数倍の関係にある。本実施例でクロック生成部20b は、24MHz のクロックf2を生成している。システムクロック生成部20は、クロックf2がクロックf1よりも高い関係にある周波数をそれぞれ生成している。供給するクロックの関係は、この周波数の関係が重要である。クロック生成部20a はクロ

ック生成部20b のクロックを1/2 に分配して生成してもよい。クロックは、A/D 変換部16およびクロック選択部26の端子a にそれぞれ供給されている。クロックは、クロック選択部26の端子b に供給されている。システムクロック生成部20もシステム制御部24の制御により制御されている。

【0026】

モード設定部22は、デジタルカメラ10の図示しない外筐に設けたモード設定スイッチである。モード設定部22には、複数のモードがある中で、デジタルカメラ10の動作モードを切替選択することによって1つ選べるようになっている。モード設定部22は、設定されたモードを信号にしてシステム制御部24に出力する。ここで、モードには、たとえば、静止画撮影モード（第1のモード）、ムービー対応モード・電子ビューファインダ表示モード（第2のモード：以下、ムービーモードと略す）、高画質モード（第3のモード）およびAE（Automatic Exposure）/AF（Automatic Focus）モード（第4のモード：以下、AE/AF モードという）がある。

【0027】

システム制御部24は、各部の動作タイミングを制御したり、信号処理における各種処理の制御を行う。システム制御部24は、モード設定部22から供給されるモードにより動作や各部の制御を調整している。本実施例でシステム制御部24は、クロック選択部26に供給されるクロック選択信号24A が動作制御に関わっている。ディスプレイ装置30は、たとえば、電子ビューファインダや液晶モニタ等のNTSC/PAL方式に基づいて供給される映像信号を表示させる装置である。記録部32は、半導体記録媒体、いわゆるスマートメディアと呼ばれる媒体や磁気記録媒体、光記録媒体および／または光磁気記録媒体に記録し、この記録されたデータを読み出すことのできる装置である。ディスプレイ装置30や記録部32は、システム制御部24の制御信号を入出力端子34を介して供給して一体的に制御してもよい。

【0028】

次にデジタルカメラ10の動作について説明する。撮像部12には、受光素子、すなわち画素（あるいはセル）に対応してカラーフィルタがベイヤ配列で配設されている。垂直（列）方向に水平転送路12b に近い水平（行）方向のラインをn

ラインとし、順次水平転送路12b から離れるに連れてライン番号を1ずつ増して $n+1$, $n+2$, $n+3$ と4ラインを表している。このように撮像部12にカラーフィルタが配設されているとき、水平転送路12b には、時間の経過に従って図3の矢印tのように垂直方向から転送された信号電荷を出力アンプ12c を介してライン n , $n+1$, $n+2$, $n+3$ の順に出力される。ベイア配列のため、三原色RGB すべて1ラインでは得られず、図3に示すようにライン毎に色GRGRGR……と色BGBGBG……が出力されることが判る。

【0029】

モード設定部22で静止画撮影モード（すなわち、スチル撮影）が選択された場合、システム制御部24が選択されたモードに応じたクロック選択信号24A をクロック選択部26に出力する。クロック選択部26は、クロック選択信号24A により端子a 側を選択する。撮像部12には、クロック選択部26を介してクロックf1が撮像信号の読出し信号として供給される。撮像部12には、システム制御部24からの制御信号もタイミング制御信号として供給されている。撮像部12は、供給される制御信号に基づいて受光し、撮像部12から図4(a) の撮像信号がCDS 部14にクロックf1 (12MHz) のレートで出力される。

【0030】

CDS 部14には、撮像部12と同じクロックf1が供給されている。クロックf1は、撮像信号のサンプリング周期 ($1/f1$) でサンプリングするサンプリング間隔を規定している。また、システム制御部24からの制御信号は、サンプリングの開始タイミングを供給している。図4(b) に示すように、CDS 部14は、にノイズリダクションを施してA/D 変換部16に出力する。A/D 変換部16は、図4(b) の各矢印の位置でCDS 部14からの出力をサンプリングしている。この出力結果を図4(c) に示す。同様に、CDS 部14によりノイズリダクション処理された図3の色BGライン（すなわち、ライン $n+1$, $n+3$ ）を図4(d) に示す。図4(e) のA/D 変換部16の出力も ($1/\text{クロック}f1$) 周期でサンプリングされている。これは、撮像部12からA/D 変換部16まで撮像信号がすべてラインの区別なくそのまま得られ、カラー信号処理部18を介して出力されることを示している。画素数がVGA の4倍あるので、クロックf1のレートで1フレームを読み出すと、フレームレートは画素数がVGA

の場合に比べて4倍の(1/7.5 秒)となる。連写撮影のときを除いて、通常の静止画撮影モードの場合、この撮影だけを考慮すればよいので、時間をかけて全画素の情報を読み出すことができる。したがって、デジタルカメラ10は、静止画撮影モードで解像度のよい画像が得られる。

【0031】

次にデジタルカメラ10がムービーモードでの動作を説明する。モード設定部22でこのモードが設定されると、システム制御部24は、クロック選択部26をクロック選択信号24Aにより端子b側に選択をする。これにより、撮像部12およびCDS部14には、クロック生成部20bからクロックf2が供給される。クロックf2は、24MHzで、クロックf1の2倍の周波数である。このクロックf2の読出しレートで撮像部12から読み出すと、撮像信号の読出し所要時間は、図5(a)に示すように、図4(a)に比べて1/2周期、すなわち半分の時間で済ませることができる。同様に、CDS部14も同じレートでノイズリダクション処理が行われる。

【0032】

CDS部14からの出力がA/D変換部16では、先の静止画モードの場合と同様にクロックf1でサンプリングし、デジタル変換させられる。A/D変換部16は、常に色Gだけをサンプリングするようになる(図5(c)を参照)。この結果、A/D変換部16は、1/2に水平方向に得られた画素を間引いて出力する。このラインの信号は、色Gしか出力しないが、各ライン毎に図示していないが撮像部12またはA/D変換部16の位相を変位させることでクロックf1のレートで三原色RGBを取り出すことができる。このとき、位相は、非常に厳密に管理されなければならない。このとき、信号の出力レートは、同じでも読み出す画素数がVGAの4倍の画素数の半分で済ませることができるので、水平方向の読出し所要時間が静止画撮影モードに比べて半分になる。

【0033】

カラー信号処理部18では、A/D変換部16からの出力に通常の信号処理を行うとともに、モードに対応してこの出力を単色毎に色分解してAE, AWB (Automatic White Balance), AF等の処理も行う。そして、垂直方向に1/4間引きを行う場合、2ライン毎にサンプリングしその際に新たな隣接ライン関係として得られる

GRラインとBGラインで1ライン構成する。さらに、この画像は1フィールドを1/60秒にして読み出す。このように処理することにより、フレームメモリを用いない同期ムービーが可能になる。デジタルカメラ10は、低消費電力化を図ることができる。このように垂直方向に1/4間引きを行いインターレース走査すると、水平方向と垂直方向ともに1/2ずつ間引きされた画像信号が静止画撮影モードより高速に得られる。この画像は、均等に間引き処理されているため画面のバランスが従来の間引きに比べてよい。また、撮像部12の1水平期間が出力系の1水平期間に対応しているので、後段の信号処理も容易にできる。

【0034】

次に前述した実施例の第1の変形例について説明する。ここで、前述した実施例と共通する部分に同じ参照符号を付して説明を省略する。第1の変形例では、CDS部14とA/D変換部16との間に色分解回路40、バッファアンプ42a, 42b, 42c、LPF部44および多重化部46が追加配設される。前述したようにCDS部14では、ノイズリダクション処理によってリセットノイズを主に抑制するが、信号に含まれる高域のノイズ成分がサンプリングによって折り返って映像信号の帯域に混入する傾向がある。この混入するノイズにより信号のノイズが増加してしまう場合がある。この構成の追加は、色毎に周波数帯域を制限する必要性によっている。このような帯域制限する構成を用いた一例には、特開平6-141330号公報が挙げられる。しかしながら、この場合、A/D変換時の標本化に伴う歪み、すなわち折り返し歪みを削減して画質劣化を防止するAD変換装置の提供に主眼がおかれている。

【0035】

色分解回路40は、各ラインにおいて2色ずつ得られる撮像信号を分解するとともに、各色毎にバッファアンプ42a, 42b, 42cに出力する。この色分解は、システム制御部24からの制御信号により行われる。この色分解によって、色分解回路40からの出力は、これまで撮像部12およびCDS部14に供給されたクロックレートの半分になる。

【0036】

バッファアンプ42a, 42b, 42cは、少なくともLPF部44のカットオフ周波数ま

で周波数特性の平坦なアンプが好ましい。バッファアンプ42a, 42b, 42c は、三原色RGB それぞれに対応して設けられている。LPF 部44は、バッファアンプ42a, 42b, 42c と同様、三原色RGB に対応して3つのLPF 44a, 44b, 44c を含んでいる。また、LPF は、それぞれフィルタ特性をモードによって切り換えられるようにしている。

【0037】

多重化部46は、図示しないがサンプルホールド回路およびアナログスイッチ等を用いて構成されている。多重化部46でのマルチプレクス処理により信号が元のライン関係に戻される。この結果、多重化部46の出力レートは、色分解回路40に供給される前のレートと同じになる。

【0038】

次に第1の変形例における動作を簡単に説明する。モード設定部22で静止画撮影モードが選択された場合、前述の実施例と同様にシステム制御部24はクロック選択部26の端子a 側が選択されるように制御する。これによって、クロック選択部26を介して撮像部12およびCDS 部14には、クロックf1が供給される。このレートで読み出された撮像信号が色分解回路40に供給される（図7(a)を参照）。色分解回路40では、撮像信号を各ラインに含まれる2色をそれぞれ交互に分解することにより、信号レートが（クロックf1/2）=6MHz のレートになる。各原色信号R, G, B がバッファアンプ42a, 42b, 42c を介してLPF 部44に供給される。

【0039】

LPF 部44のLPF 44a, 44b, 44c には、この6MHz近傍にカットオフ周波数が設定されている。実際に通す信号自体は、3MHz程度までの成分しか有していないので後述するように、これより低い周波数に設定してもよい。このようにLPF 処理を経ることにより信号のS/N 比を前述した実施例よりも向上させることができる。この処理後、多重化部46では再び各ラインに対応してまとめるので（図7(b)を参照）、信号レートが12MHz と色分解する前のレートに戻る。図7(b)に示すこの信号がA/D 変換部16において矢印のタイミングでデジタル変換されると、図1(c)の信号と同じ関係の信号が得られる。カラー信号処理部18で各種の信号処理が施された後、デジタル信号が出力される。この信号は、ノイズを一層除か

れた信号なので高品質の画像を提供することができる。

【0040】

また、ムービーモードでは、前述したように撮像部12およびCDS部14には、クロック生成部20bからクロック f_2 が供給される(図7(c)を参照)。色GRを一組に番号を付して時系列の関係を表す。CDS部14においても各ラインの出力はクロック f_2 のレートで出力される(図7(d)を参照)。色分解回路40で各ラインに対して色分解することによって、図7(e), (f)の色G, Rの信号は、(クロック $f_2/2$)=12MHzのレートになる。色G, Rの信号は、LPF部44に供給される。これらの信号はアナログ信号でLPF部44により信号帯域を6MHzに制限される(図7(g), (h)を参照)。図7(g), (h)のLPF部44の出力は、1ラインにおける色信号だけが意味を持つ。この帯域制限を受けることで前述したように信号のS/N比が向上する。これらの信号が多重化部46に供給される。なお、LPF処理は、AE, AF, AWB等の後段の処理に何等影響しない。

【0041】

多重化部46では、供給された信号を各ラインに応じて含む色を(1/クロック f_1)の周期で交互に振り分けている。この結果、色GRの一組で見ると、信号のレートは、4倍の時間ずつ割り振られている。すなわち信号レートは、(クロック $f_2/4$)になっている。この時間領域を色G, Rのそれぞれをサンプリングしなければならない。このため、A/D変換部16では、前述の実施例と同様にクロック f_1 でサンプリングを行っている。この場合も前述した実施例と同じ理由により静止画撮影モードに比べて高速に信号を読み出すことができる。また、フレームメモリを不要にして消費電力を抑制し、バランスのとれた画像を提供するとともに、後段の処理を容易にすることができるようになる。

【0042】

なお、撮像部12とA/D変換部16にそれぞれ供給されるクロック周波数の関係は、必ずしも整数比の関係でなくてもよい。前者と後者の読出しレートは、同期関係になくとも色毎に分けた時間領域内で信号をサンプリングできればよいからである。この場合、LPFは、各色の信号レートである周波数の半分、すなわちナイキスト周波数が適している。本実施例では、各色の信号レートが6MHzであるから

その半分の3MHzが適していることになる。したがって、静止画撮影モードとムービーモードとでLPF の特性を切り換えることが好ましい。

【0043】

ここで、同期ムービーを行う上で、画素数および読み出すフレームレート、すなわち、たとえば、1/60秒が大きなファクタである。この周波数で後段において各種の信号処理が行われるので、用いる規格が異なるとその都度後段の回路は変更を余儀なくされた。特に、ビデオエンコーダが各種周波数に応じて変更される。ところで、本発明では、撮像部12の読出しレートとA/D 変換部16の変換レートをそれぞれ独立にしているので、それぞれ、読出しレートは、画素数およびフレームレートから決まる周波数にし、一方、変換レートは、後段の信号処理の周波数に設定する。換言すれば、後者の設定を行っても、独立して読出しレートを自由に設定できるから設計の自由度を挙げることができる。

【0044】

この第1の変形例では、色分解回路40で信号を3線に分解したが、さらに多くの本数に信号を分解してもよい。特に、色GRに含まれるラインの色G と色BGに含まれるラインの色G とでは、その分光感度が異なっていることが知られている。そこで、この色G もそれぞれ分解して4線で色バランスのずれ等を補償するようにしてもよい。

【0045】

次にデジタルカメラ10の実施例における第2の変形例を簡単に説明する。本実施例では、クロック生成部20a と水平転送路12c のリセットゲートとを接続する。すなわち、クロックf1が水平転送路12b のリセットゲートに供給される(図8および図9を参照)。一般的な水平転送路12b の要部拡大した模式図を図9に示す。水平転送路12c において、転送電極120 ~130 が水平転送路12b 出力端に向かって順次に配設されている。転送電極120 ~130 には、2相駆動の180° 互いに位相の異なる駆動信号H1, H2が電極120 ~130 にそれぞれ供給される(図10(a), (b)を参照)。この内、出力端に最も近い転送電極130 には、隣接して出力ゲート132 が配設されている。出力ゲート132 に隣接して電荷検出部134 が形成されている。電荷検出部134 で検出された電荷が出力アンプ12c を介して出力さ

れる。また、電荷検出部134 には、リセット電極136 が配設されている。そして、リセット電極136 に隣接してリセット時に電荷を掃き出すドレーン138 が形成されている。このドレーン138 には電源140 が接続され、リセットドレーン用の電圧 V_{RS} を印加させている。

【0046】

第2の変形例におけるデジタルカメラ10は、モード設定部22で高画質モードを選択する。高画質モードは、静止画撮影した画像を記録部32に記録するモードである。この選択がされると、システム制御部24は、クロック選択部26の端子a側に切換えが行われるように制御信号24A を出力する。これにより、クロックf1が撮像部12およびCDS 部14に供給されるとともに、図9の電荷検出部134 の信号電荷をリセットするリセット電極136 にも供給される。リセット電極136 に供給されるこの信号がリセット信号になる（図10(c) を参照）。前述した駆動信号H1, H2およびこのリセット信号は、図10(a), (b), (c) から判るように、(1/クロックf1) の周期の信号が供給されている。この撮像部12の駆動により、撮像部12からの撮像信号の読出しレートもクロックf1になる（図10(d) を参照）。図10(e) ~ (h) の各出力は、前述した実施例の静止画撮影モードにおける図4 (b) ~ (e) と同じである。すなわち、高画質モードとは、静止画撮影モードと実質的に同じ全画素の情報が読み出され、カラー信号処理部18で記録に関する処理が行われる。カラー信号処理部18は、記録処理の施された画像信号を記録部32に出力する。記録部32では、供給された画像信号を記録媒体に記録する。これにより、解像度の高い画像を記録することができる。

【0047】

また、デジタルカメラ10が、モード設定部22でAE/AF モードを選択された場合、システム制御部24によりクロック選択部26の端子b 側に切り換えられる。この切換えは、図11(a), (b)に示すように、クロックf2から生成される水平転送路12b の駆動信号H1, H2の周期を(1/24MHz)にする。また、リセット信号には、クロックf1が供給されるので、色GRラインは、(1/クロックf1) = (1/12MHz) の期間中に含まれる色G, Rが加算され、(G+R) に混合される。したがって、撮像部12から図10(d) の撮像信号がCDS 部14に出力される。CDS 部14では、撮像信号

(G+R) をクロック f_2 でサンプリングする (図10(e) を参照)。

【0048】

ところで、図示しない垂直転送路から水平転送路12b に信号電荷を転送する際に、転送する画素と転送しない画素を1画素毎に制御する。たとえば、垂直転送路から水平転送路12b への転送駆動をクロック f_1 を用いると、色G あるいは色R のいずれかを読み出すことができる。このような読出しには、互いの画素が画素の1/2 ピッチずつずらして配設されているハニカム構造の撮像部を用いると複雑な駆動を行うことなく、1画素おきに容易に信号電荷が得られる。

【0049】

図10(e) のCDS 部14の出力は、A/D 変換部16で矢印が示すタイミングでサンプリングが行われ、デジタル変換が行われる (図10(f) を参照)。色 (G+R) と混合されたデジタル信号がカラー信号処理部18に供給される。この信号は、混合されているため、画像としては実際に使える信号にない。しかしながら、AE、AF の測光用の信号として十分に使える。この信号を用いてAE、AFの測光を行う。特に、この測光には、色G だけを用いて行うとよい。AE、AFの測光は、高画質モードに比べて高速に1画面の撮像信号の読出しが行えるので、この点においても測光が迅速に行える好ましい効果が得られる。

【0050】

以上のように構成することにより、静止画撮影モードでは所要時間を要するにもかかわらず全画素の読み出しを行ってノイズの抑制された解像度の高い画像が得られ、ムービーモードでは、静止画撮影モードに比べて画像の読出しを高速にし、フレームメモリを不要にして同期ムービーを行うことで消費電力の抑制を図ることができる。読出しにおいて水平方向の間引きも行っているため、垂直方向の間引きと合わせて処理することで間引きした画像のバランスを従来のものよりもよくすることができる。撮像部とA/D 変換部のクロックを独立に設定することにより、撮像部の読出しの設計自由度を向上させることができるとともに、後段の信号処理に適したクロックをA/D 変換部に用いてこの信号処理が行えるので、回路変更を少なくし、信号処理での扱いを容易にできる。

【0051】

【発明の効果】

このように本発明によれば、モード設定手段で表示手段に表示する映像信号を第1のモードまたは第2のモードから1つ選んだ設定を制御手段に供給する。制御手段は、この設定に伴って周波数選択手段を制御してクロック生成手段からの第1または第2のクロックの選択を制御する。第2のクロックは、第1のクロックより高い周波数の関係にある。第1のモードでは、撮像手段からこの撮像で得られた信号電荷を第1のクロックに基づいて読み出し、ノイズ低減手段を介した、この読み出された信号がデジタル変換手段で読出しレートに同じ第1のクロックのレートでデジタル変換することにより、通常と同じに信号を漏れなくすべて変換して得られる画像を高画質にすることができる。また、第2のモードでは、撮像手段からの信号電荷を第2のクロックに基づいて読み出し、この読み出された信号がデジタル変換手段で第1のクロックのレートでデジタル変換することにより、第2のクロックに対して遅いレートの第1のクロックでデジタル変換されることになるので、水平方向の信号処理の段階で信号間引きが行われる。各モードで得られた信号が信号処理手段により、画像表示および／または記録に対応した信号処理を施し、かつ画像の読出しを高速にし、フレームメモリを不要にして同期ムービーを行うことで消費電力の抑制を図ることができる。第2のモードで上述したように読出しにおいて水平方向の間引きも行っているのも、垂直方向の間引きと合わせて処理することで間引きした画像のバランスを従来のものよりもよくすることができる。撮像部とA/D変換部のクロックを独立に設定することにより、撮像部の読出しの設計自由度を向上させることができるとともに、後段の信号処理に適したクロックをA/D変換部に用いてこの信号処理が行えるので、回路変更を少なくし、信号処理での扱いを容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の固体撮像装置を適用したデジタルカメラの概略的な構成を示す実施例のブロック図である。

【図2】

図1の撮像部の構成を概略的に示した模式図である。

【図 3】

図 2 の撮像部から読み出される信号、すなわち信号ラインの順序を示す模式図である。

【図 4】

図 1 のデジタルカメラにおける静止画撮影モードの動作を説明するタイミングチャートである。

【図 5】

図 1 のデジタルカメラにおけるムービーモードの動作を説明するタイミングチャートである。

【図 6】

図 1 のデジタルカメラの実施例における概略的な構成を示す第 1 の変形例のブロック図である。

【図 7】

図 6 のデジタルカメラにおける静止画撮影モードおよびムービーモードの動作を説明するタイミングチャートである。

【図 8】

図 1 のデジタルカメラの実施例における概略的な構成を示す第 2 の変形例のブロック図である。

【図 9】

図 8 の撮像部の水平転送路における構成を概略的に示す回路図である。

【図 10】

図 8 のデジタルカメラにおける静止画撮影モードの動作を説明するタイミングチャートである。

【図 11】

図 8 のデジタルカメラにおけるムービーモードの動作を説明するタイミングチャートである。

【符号の説明】

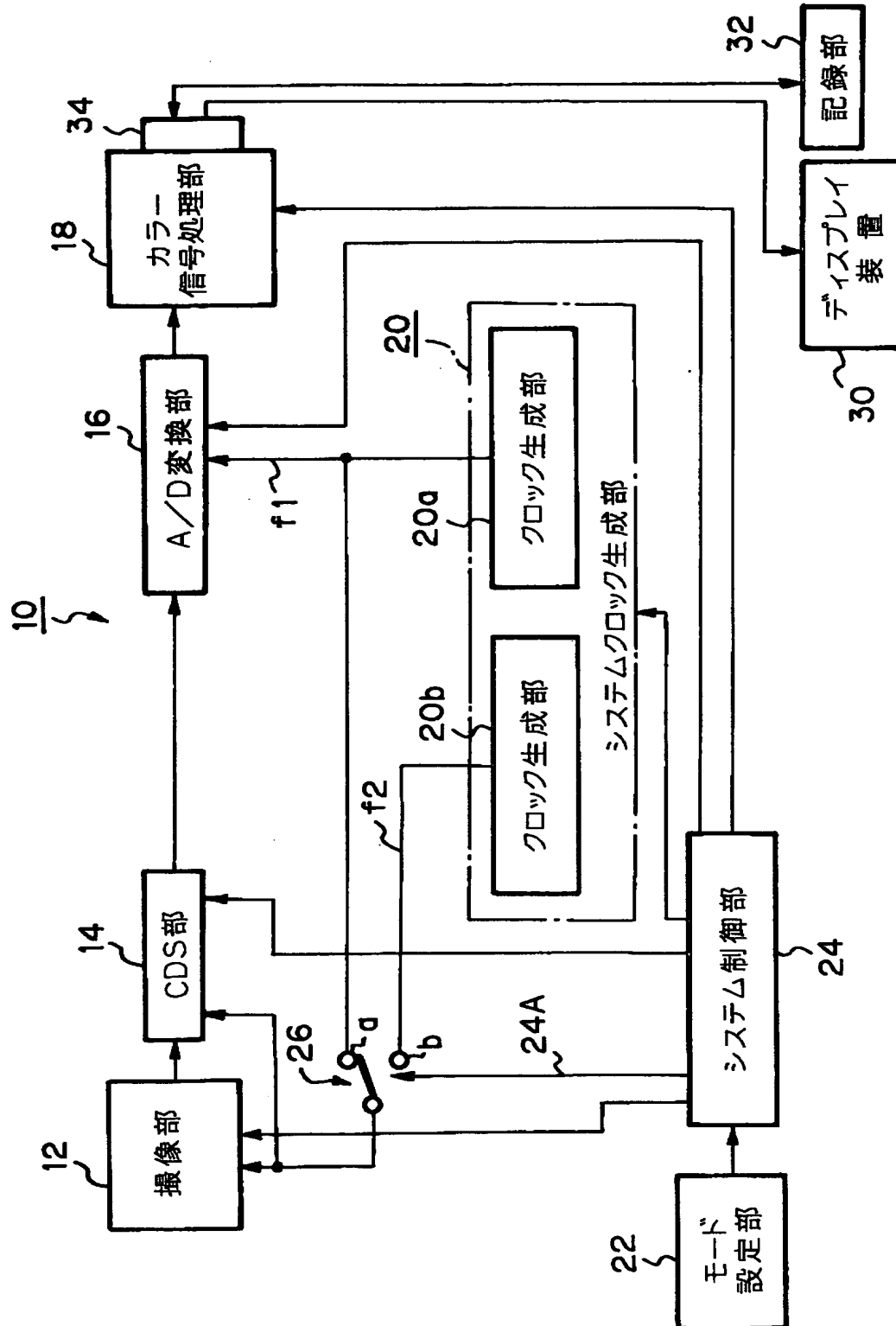
10 デジタルカメラ

12 撮像部

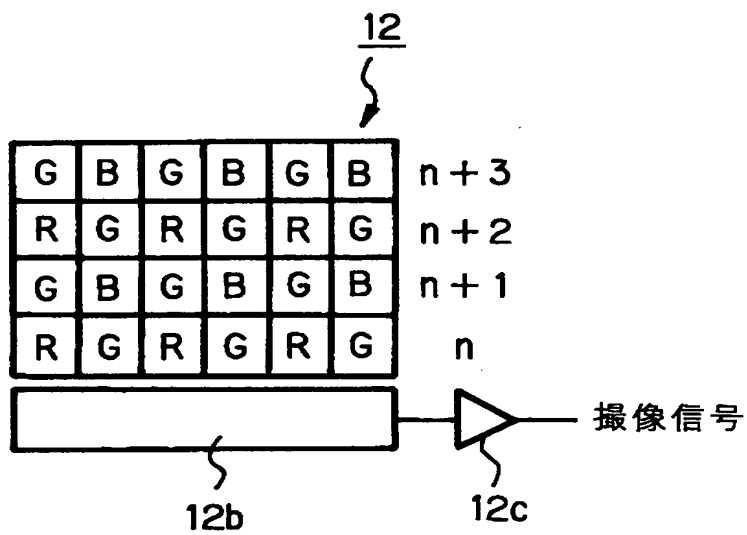
- 14 CDS 部
- 16 A/D 変換部
- 18 カラー信号処理部
- 20 システムクロック生成部
- 22 モード設定部
- 24 システム制御部
- 26 クロック選択部
- 30 ディスプレイ装置
- 32 記録部
- 34 入出力端子
- 20a, 20b クロック生成部

【書類名】 図面

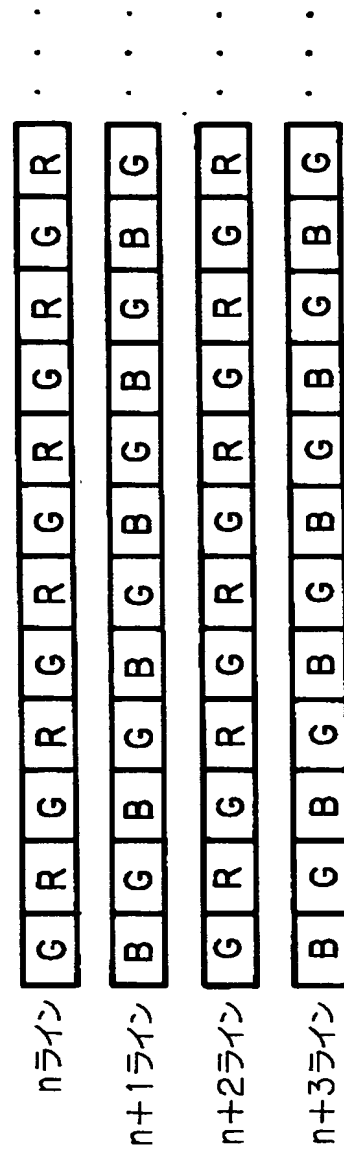
【図 1】



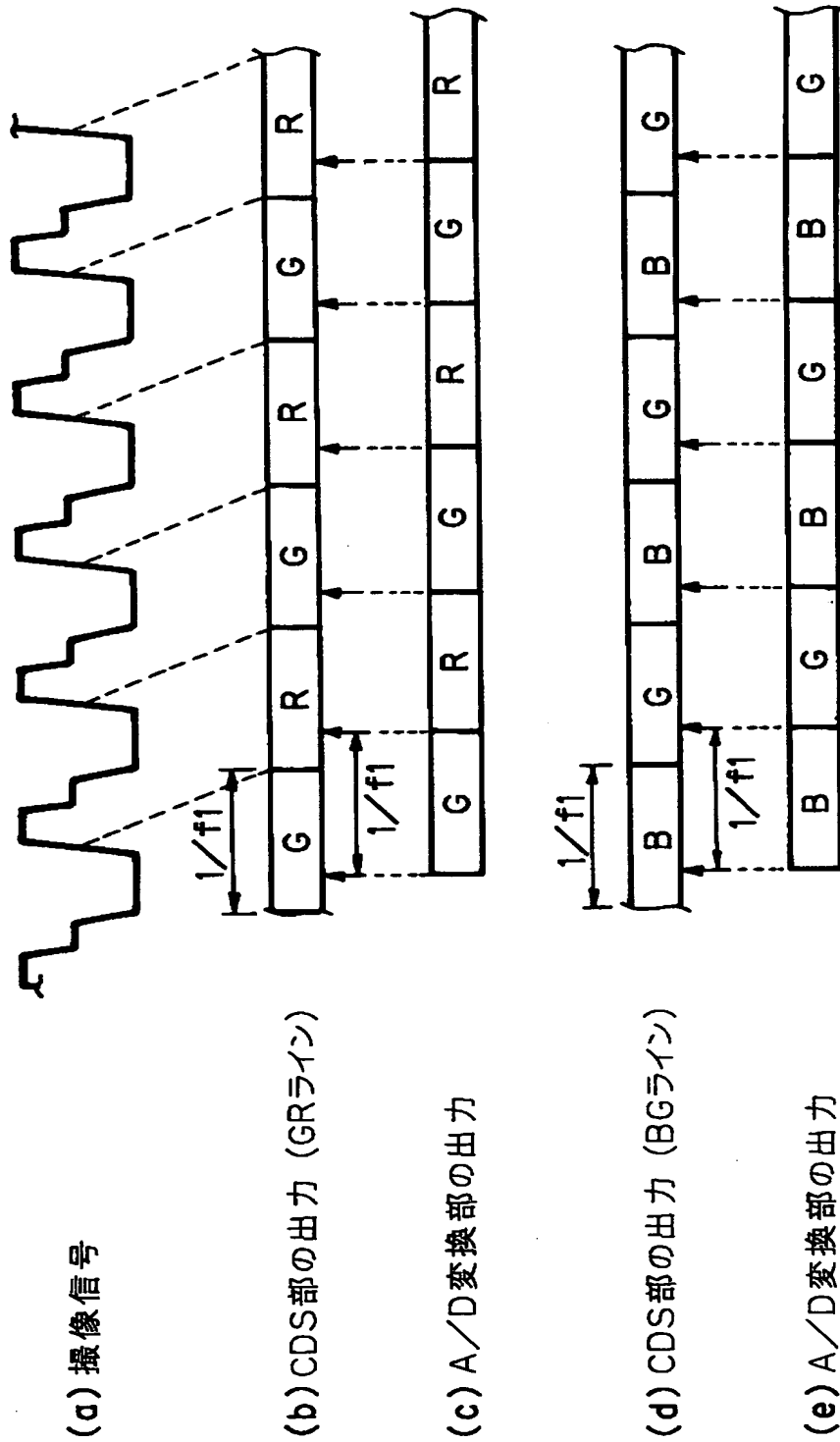
【図 2】



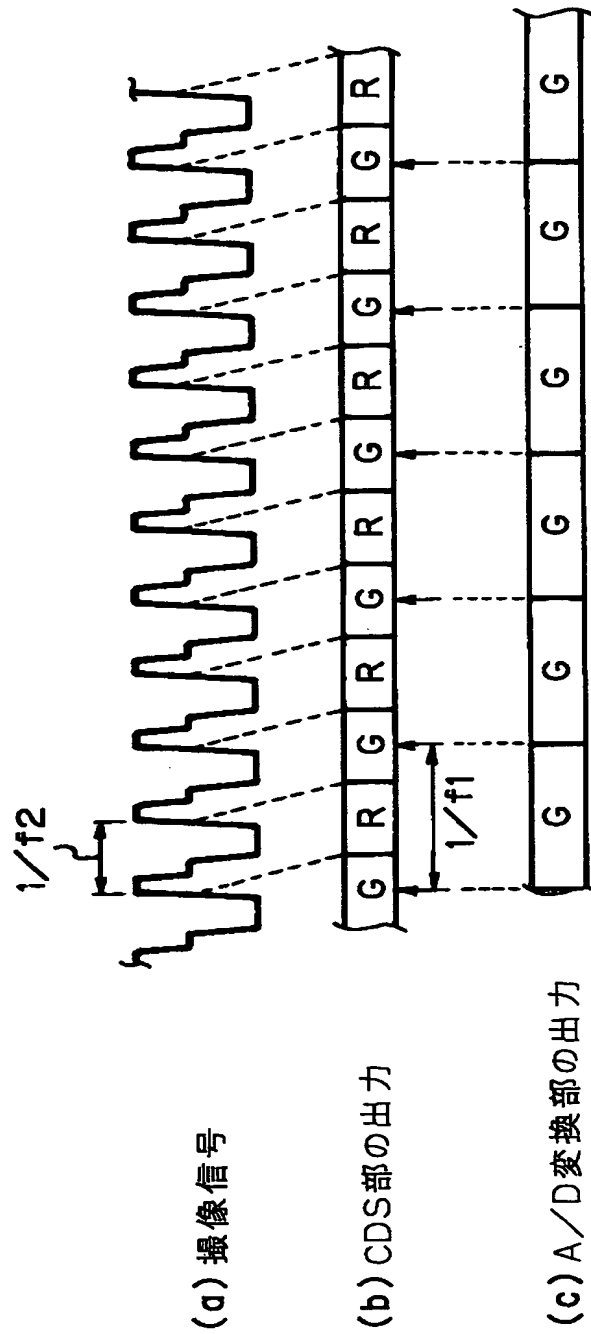
【図 3】



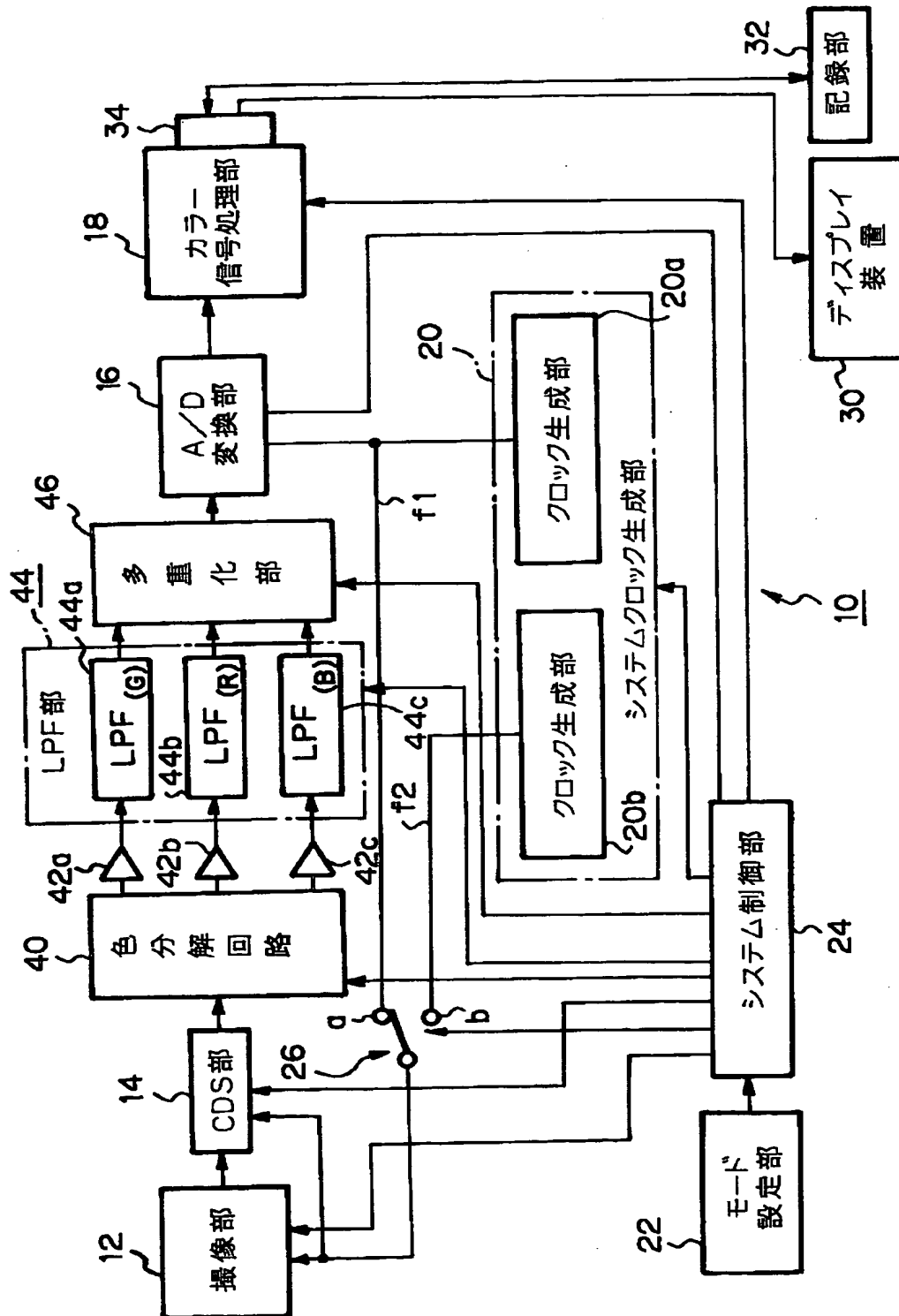
【図 4】



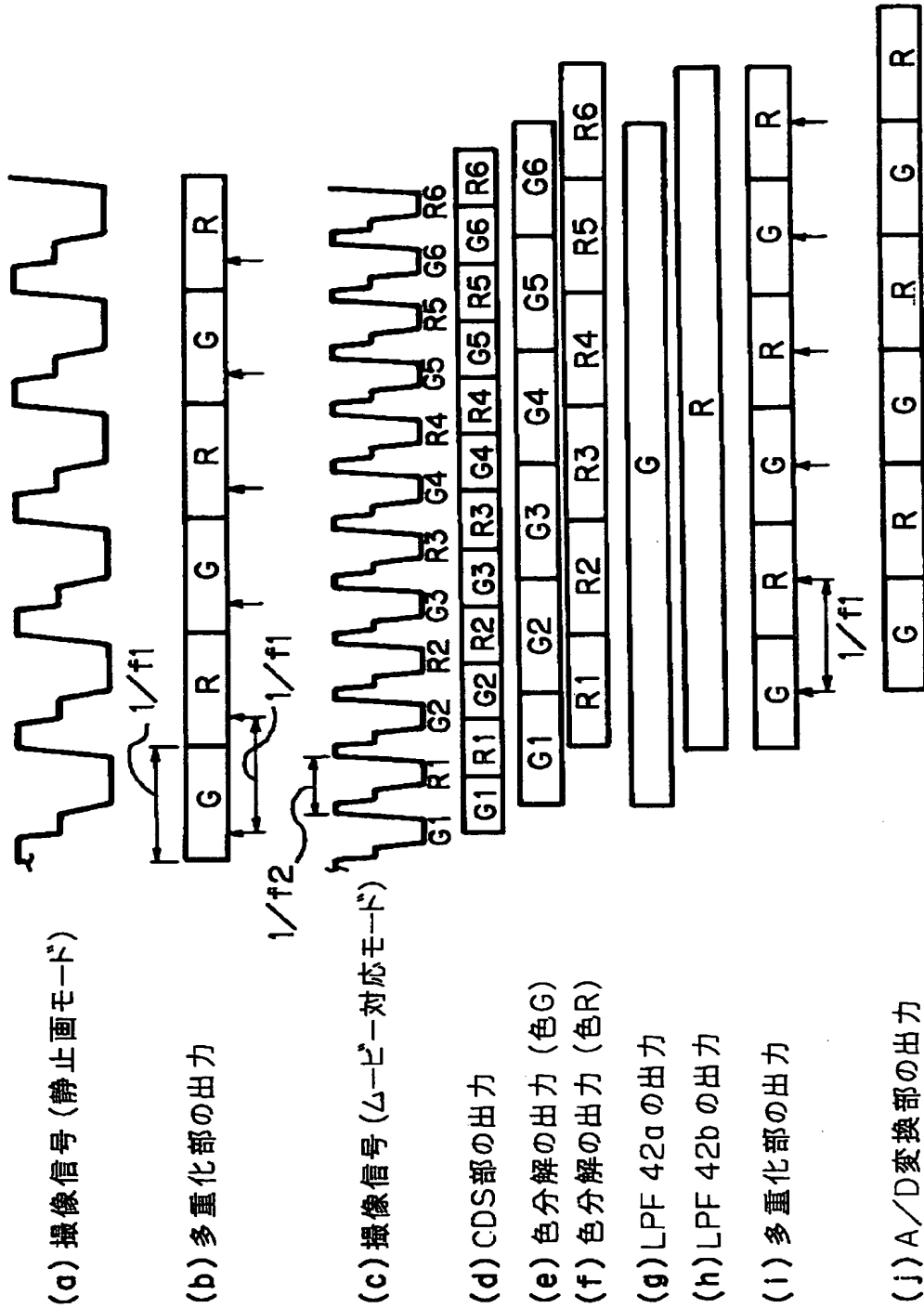
【図 5】



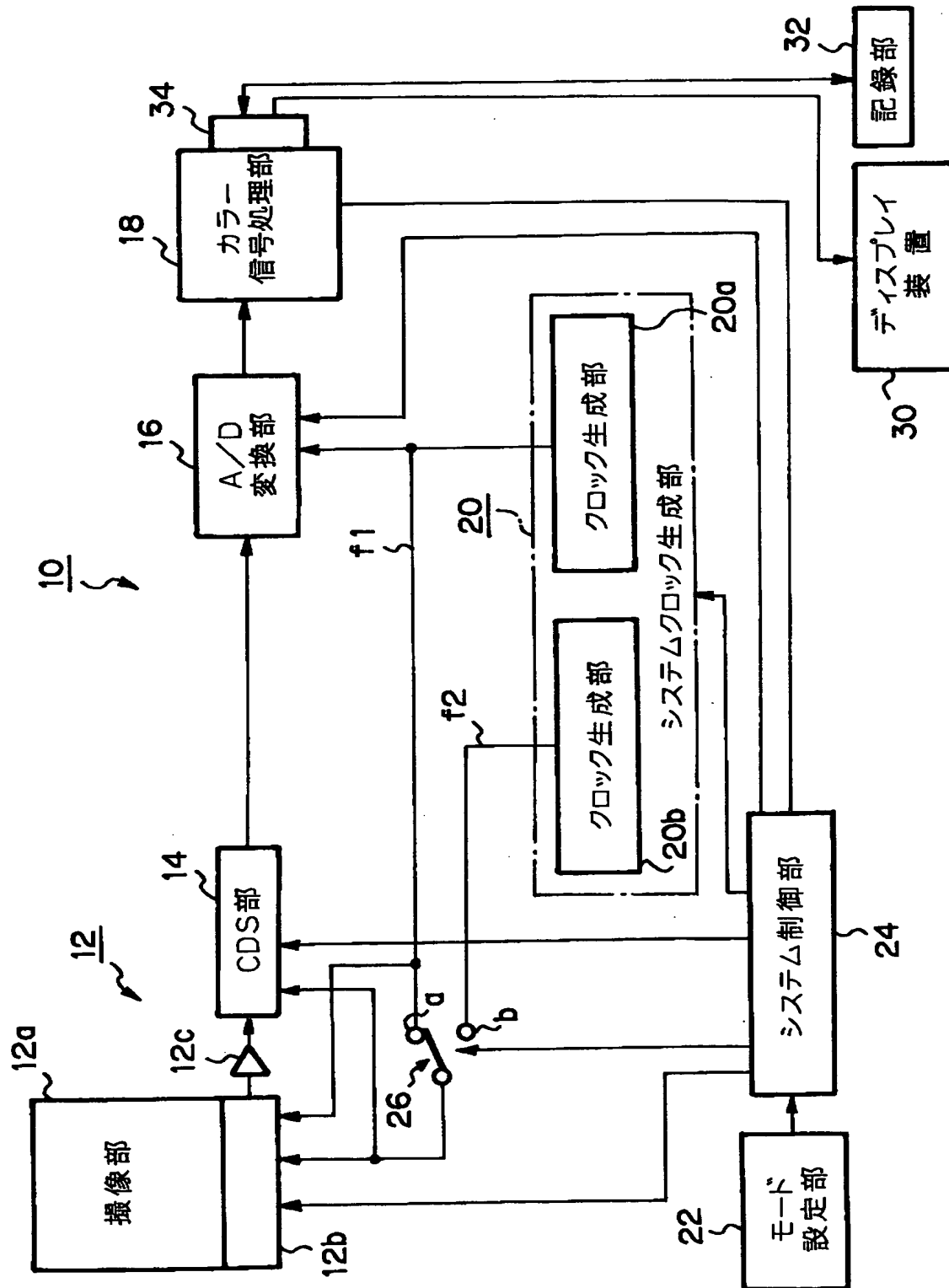
【図 6】



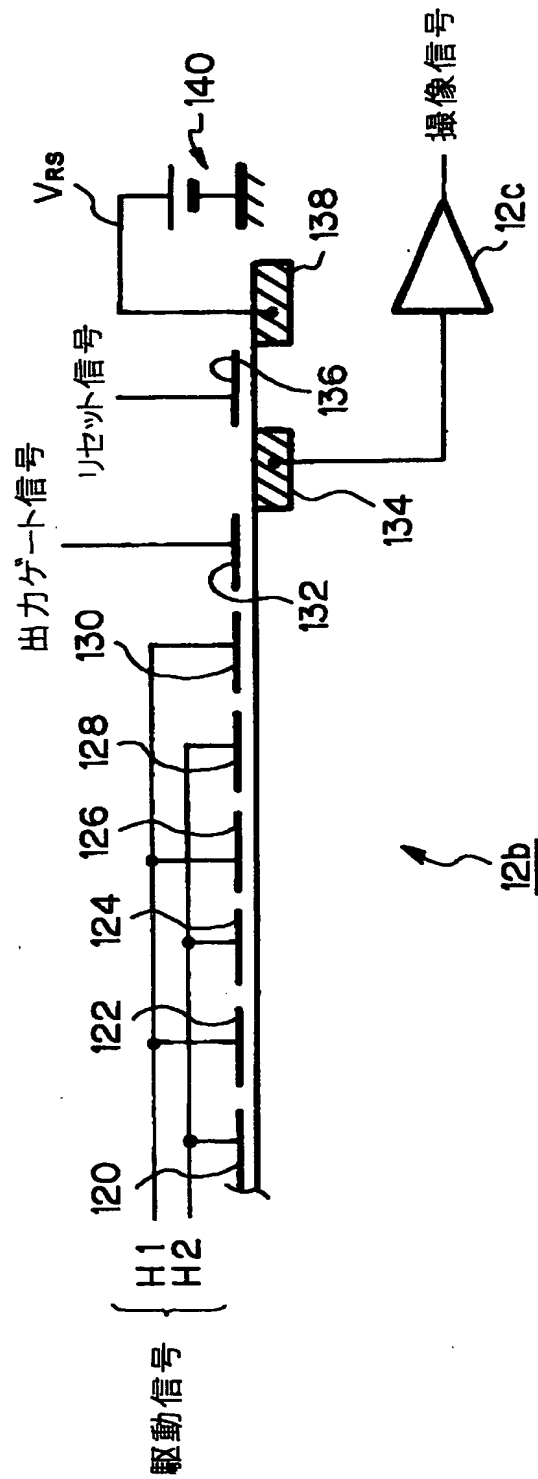
【図 7】



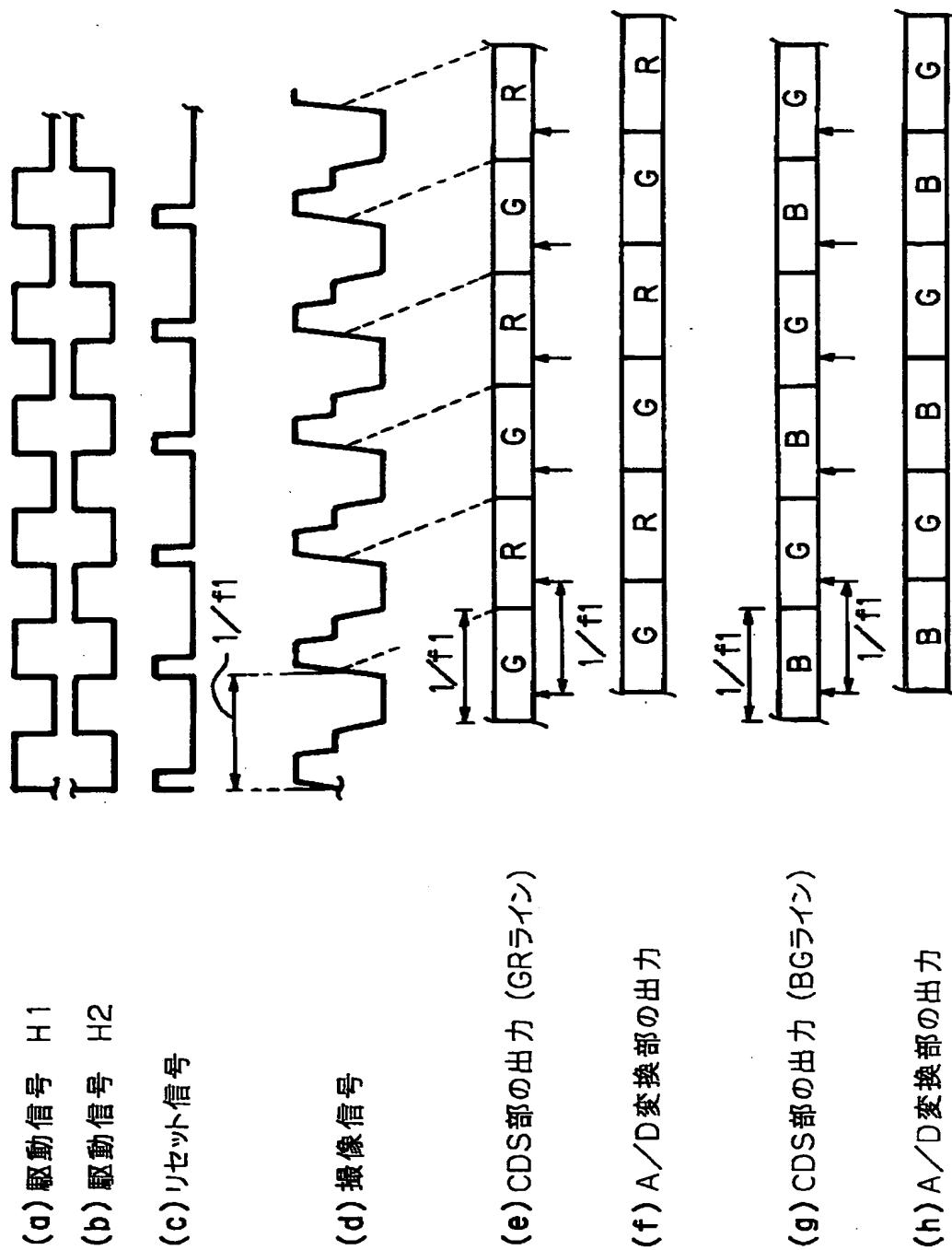
【図 8】



【図9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 たとえば、数十万～数百万の画素を有して撮像系を用い、撮像系 - 表示系の信号を同期させるとともに、表示系にバランスよく映像表示させることのできる固体撮像装置の提供。

【解決手段】 デジタルカメラ10は、モード設定部22で静止画撮影モードまたはムービーモードから選んだ設定をシステム制御部24に供給し、クロック選択部26がシステム制御部24による設定に応じた制御を受けてシステムクロック生成部20からのクロック f_1 、 f_2 が選択される。クロック f_2 は、クロック f_1 より高く、かつその周波数が整数比の関係にある。撮像部12から撮像信号が静止画撮影モードではクロック f_1 、ムービーモードではクロック f_2 に基づいて読み出され、CD S 部14を介した、撮像信号がA/D 変換部16でクロック f_1 のレートでデジタル変換する。このデジタル変換によりムービーモードでは、水平方向の間引きが行われ、カラー信号処理部18で同期関係を考慮した信号処理が行われる。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000005201
【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 210 番地
【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100079991
【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1-15-7 TG115ビル 4 階
【氏名又は名称】 香取 孝雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社